

SURFACE PROTECTIVE LAYER FOR SOLAR CELL MODULE

Patent Number: JP8306948
Publication date: 1996-11-22
Inventor(s): TERASAKI SHUJI;; AZUMA TAKEO;; AKATSU MASAMICHI;; MATSUNAGA SATORU
Applicant(s): KUREHA CHEM IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8306948
Application Number: JP19950129385 19950428
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L31/04; B32B27/32
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the high humidity-proof heat resistance and transperence of a surface protective layer by a method wherein the surface protective layer is formed into a laminate of an ultraviolet-screening property film which consists of a transparent and weatherproof resin and a film which consists of an amorphous cyclic olefin copolymer having a specified glass transition temperature in its inner surface.

CONSTITUTION: A surface protective layer 1 consists of a laminate of an ultraviolet-screening property film 11, which consists of a transparent and weatherproof resin and is used as a euphotic zone, and a film 12, which is laminated with this film 11 via a bonding agent and consists of an amorphous cyclic olefin copolymer having a glass transition temperature of 80 deg.C or higher in its inner surface. Thereby, needless to say at a normal temperature the water vapor transmission rate in the vicinity of 80 deg.C is low and a solar cell element can be prevented from being moisturized under various severe conditions in the outdoors. With that, the layer 1 has a full heat resistance under the molding condition of a solar cell module and is superior also in transperence.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-306948

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) IntCl ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/04			H 0 1 L 31/04	F
B 3 2 B 27/32			B 3 2 B 27/32	Z

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-129385	(71) 出願人	000001100 呉羽化学工業株式会社 東京都中央区日本橋堀留町1丁目9番11号
(22) 出願日	平成7年(1995)4月28日	(72) 発明者	寺崎 収二 茨城県新治郡玉里村上玉里18-13 呉羽化学工業株式会社樹脂加工技術センター内
		(72) 発明者	東 健夫 茨城県新治郡玉里村上玉里18-13 呉羽化学工業株式会社樹脂加工技術センター内
		(72) 発明者	赤津 正道 茨城県新治郡玉里村上玉里18-13 呉羽化学工業株式会社樹脂加工技術センター内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール用表面保護層

(57) 【要約】

【構成】 表面保護層、必要により設けられる接着性樹脂層、太陽電池素子4、接着性樹脂層、表面保護層若しくは裏面保護層の積層構造体よりなる太陽電池モジュールに於いて、表面保護層が透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮蔽性フィルムと、その内面に積層された、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムとの積層体からなる太陽電池モジュール用表面保護層。

【効果】 ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムは常温は無論のことながら80℃付近での透湿度が低く、屋外での過酷な種々の条件下で太陽電池素子を湿気から防ぐことができる。それとともに太陽電池モジュールの成形条件下で十分な耐熱性を有し、透明性にも優れ、太陽電池モジュール用表面保護層を構成するものとして有用である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面保護層、必要により設けられる接着性樹脂層、太陽電池素子、接着性樹脂層、表面保護層若しくは裏面保護層の積層構造体よりなる太陽電池モジュールに於いて、表面保護層が透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルムと、その内面に積層された、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムとの積層体からなる太陽電池モジュール用表面保護層。

【請求項2】 非晶性環状オレフィン共重合体のガラス転移温度が120℃以上である請求項1の太陽電池モジュール用表面保護層。

【請求項3】 非晶性環状オレフィン共重合体のガラス転移温度が130℃以上である請求項1の太陽電池モジュール用表面保護層。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は太陽電池モジュール用表面保護層に関する。

【0002】

【従来の技術】 太陽電池モジュールの代表的な構造は第1図に示す断面図の如きものである。則ち、光入射側を図に於いては上とし、それを表面と称するとして、表面保護層1と裏面保護層2の間に、直列又は並列に結線された単結晶シリコン等よりなる太陽電池素子3を挿入し、更に急激な外気条件の変化による素子3の損傷防止や電気絶縁性のために表面保護層1と裏面保護層2の間を接着性樹脂4により封入固定した構造である。非晶性シリコンや化合物半導体の場合には上記構造とは異なり表面保護層1の裏側に接着性樹脂4を介在させることなく蒸着等の手法により素子となる非晶性シリコンを薄膜形成したり印刷して太陽電池素子3を形成し、他方裏面保護層2の間には接着性樹脂層4が介在する構造が代表的である。従って太陽電池モジュールは表面保護層1、必要により設けられる接着性樹脂層4、太陽電池素子3、接着性樹脂層4、裏面保護層2の積層構造体よりなる。

【0003】 このうち、表面保護層1としては従来ガラスが用いられてきた。確かにガラスは透明性に優れ、且つ外部からの湿気の侵入によるモジュール内部部品の劣化もなく優秀な材料であるが、用途によっては割れやすいとか、柔軟性がない点で問題があった。ガラスに替わる素材としてプラスチックが考えられるが、透明性と高防湿性を満足する構成は見出されてこなかった。

【0004】 例えば裏面保護層2についても高防湿性フィルムが用いられているのでその転用が考えられる。高防湿性フィルムとしては特公平4-76230号においては塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体が、また特開昭62-40783号にはにおいては超高分子量ポリエチレン（透湿度 $1\sim 2\text{ g/m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ ）、ガラ

ス繊維やガラス粉末を30～50重量%混合したポリエチレン（透湿度 $3\sim 5\text{ g/m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ ）が具体的に挙げられている。

【0005】 確かに、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体の常温～40℃程度の温度に於ける透湿度は $0.04\text{ g}\cdot\text{mm/m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ 程度と低い。しかしながら、太陽電池のように屋外で 사용되는場合には場所、季節によっては80℃程度にまでなることを考慮しなければならないが、この樹脂は80℃での透湿度は $3\text{ g}\cdot\text{mm/m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ 程度にまで増大するのである。また、ポリエチレンや超高分子量ポリエチレンの透湿度は塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体に較べれば数段劣るのである。加えてポリエチレンは不透明であり、表面保護層にはなり得ない。

【0006】 加えて、これら樹脂に於いてはさらに別の問題がある。接着性樹脂としてこの分野に於いて一般的に用いられているのは、架橋型の、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体である。その架橋温度が120℃では長時間必要であり、150℃で20分位要するので、防湿性フィルムとしてはできれば150℃程度の温度に対する耐熱性が求められる。これに対し、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体は延伸されており、このような高温に於いては熱収縮してしまい、耐熱性がない。またポリエチレンにしても超高分子量ポリエチレンにしても軟化温度が低く、使用に耐えないのである。

【0007】 このような耐熱性を必要としない接着性樹脂を用いたとしても、前述した通り屋外で使用する上で季節によっては80℃程度の耐熱性が必要であるのに対し、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体は80℃でも熱収縮してしまい、耐熱性がない。またポリエチレンと超高分子量ポリエチレンの場合には、80℃での透湿度が低く、この他の接着剤、例えばホットメルト型接着剤を用いて積層する場合には、通常これら高防湿性フィルムは軟化してしまい、同様に使えないのである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題とするところは、常温～80℃程度の温度において高防湿性を有すると共に耐熱性、透明性を有する太陽電池モジュール用表面保護層を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨とするところは、表面保護層、必要により設けられる接着性樹脂層、太陽電池素子、接着性樹脂層、表面保護層若しくは裏面保護層の積層構造体よりなる太陽電池モジュールに於いて、表面保護層が透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルムと、その内面に積層された、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムとの積層体からなる太陽電池モジュール用表面保護層にある。

【0010】 以下、図面を参照しつつ本発明の具体例を

もとして本発明を詳細に説明する。第1図は本発明の表面保護層を用いた太陽電池モジュールの一様様の構造を示す概略断面図であり、第2図は特にその表面保護層の断面図である。本発明における太陽電池モジュールの構造としては、前記従来技術と同様に、素子3が単結晶シリコンの場合、表面保護層1と裏面保護層2の間に、素子3を挿入し、表面保護層1と裏面保護層2の間を接着性樹脂4により封入固定した構造が代表的である。また素子3が非晶性シリコンや化合物半導体の場合には表面保護層1の裏側に蒸着等の手法により素子3を薄膜形

成するか或いは印刷し、裏面保護層2の間に接着性樹脂層4が介在する構造が代表的である。従って太陽電池モジュールは表面保護層1、必要により設けられる接着性樹脂層4、太陽電池素子3、接着性樹脂層4、裏面保護層2の積層構造体からなる。

【0011】上の場合には、第1図において光入射が図の上からのみ起こる場合を想定して述べたが、実際には図の上だけでなく下からも入射する場合が起こりうる。それは同時的に起こり得る場合もあり、また時間の経過とともに起こる場合もある。このような場合には太陽電池モジュールは表面保護層1、必要により設けられる接着性樹脂層4、太陽電池素子3、接着性樹脂層4、表面保護層1の積層構造体よりなる。上の場合と併せると太陽電池モジュールは表面保護層1、必要により設けられる接着性樹脂層4、太陽電池素子3、接着性樹脂層4、表面保護層1又は裏面保護層2の積層構造体からなる。

【0012】このうち表面保護層1は透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11を受光層とし、これと接着剤を介して積層された、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム12との積層体からなる。

【0013】透明性耐候性樹脂としては太陽電池モジュール用表面保護層において太陽光、降雨等により長期に渡り劣化され難く且つ透明な樹脂であるとともにガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムと組み合わせることで長期間支障なく使用可能な一体構造を取りうるものが用いられる。中でも弗化ビニリデン樹脂、弗化ビニル樹脂、パーフルオロアルコキシ樹脂、四弗化エチレン-六弗化プロピレン共重合体、パーフルオロエチレン-パーフルオロプロピレン-パーフルオロビニルエーテル三元共重合体、エチレン-四弗化エチレン共重合体、塩化-三弗化エチレン共重合体等のフッ素樹脂とポリメチルメタクリレートが好適である。結晶性樹脂の場合、厚さによっては透明性が欠ける場合があるが、適宜厚さを選択することにより対応することができる。また、100%の透過率であるという透明性が求められるわけでもない。

【0014】本発明に於ける透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11は通常、上記透明性耐候性樹脂の一種若しくは二種以上と紫外線吸収剤よりなる組成

物である。多くの場合、組成物とすると不透明になりがちであるが、例えば弗化ビニリデン樹脂とポリメチルメタクリレートとの組成物においては多くの組成比において透明である。紫外線吸収剤は公知又はそれと同効以上のものが用いられる。この層の厚さは用途、使用環境、耐候性樹脂の種類等によって異なるが、通常、15~150μm程度が採用される。

【0015】また透明性耐候性樹脂よりなるフィルムは単一層である必要はなく、積層構造よりなるフィルムであっても良い。積層構造の場合には受光層には透明性耐候性樹脂の包含が必要であるが、それ以外の層は透明性は必須であるものの耐候性は受光層の透明性耐候性樹脂を包含する層により紫外線が遮断される程度に応じて相対的に耐候性の低いものも使用可能である。但し、これら積層構造を通過する際には紫外線を遮断する必要がある。このようなものとして受光層がポリ弗化ビニリデンのみからなる層の場合には紫外線を遮断しないので次の層に於いて紫外線を遮断するような紫外線吸収剤を包含するポリメチルメタクリレート層が例として挙げられる。逆にポリ弗化ビニリデン層に紫外線吸収剤を含めることにより十分紫外線が遮断されれば、ポリメチルメタクリレート層には全く含めない構造であってもよい。また、これらの中間の形態である、受光層がポリ弗化ビニリデンを主とし、ポリメタクリレートを従とし、紫外線吸収剤も少量包含し、もう一方の層がポリメタクリレートを主とし、ポリ弗化ビニリデンを従とし、紫外線吸収剤を少量含める構造としてもよい。このような積層構造に於けるそれぞれの層の厚さは用途、使用環境、耐候性樹脂の種類等によって異なるが、通常、受光層が2~75μm、他の層が13~148μmが採用される。

【0016】このような透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11が、接着剤を介して積層されるのは、本発明に於いては、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体なるフィルム12である。ここで非晶性環状オレフィン共重合体とは、エチレン、プロピレン、ブテン、1,4-メチルペンテン1などのα-オレフィンと少なくとも1種の環状オレフィンとの共重合体である。環状オレフィン共重合体の具体例としてはビシクロ[2.2.1]ヘプト-2エン誘導体、テトラシクロ[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-デセン誘導体、ヘキサシクロ[6.6.1.1^{3,6}.1^{10,13}.0^{2,7}.0^{9,14}]-4-ヘプタデセン誘導体、オクタシクロ[8.8.0.1^{2,9}.1^{4,7}.1^{11,18}.1^{13,16}.0^{3,8}.0^{12,17}]-5-ドコセン誘導体、ペンタシクロ[6.6.1.1^{3,6}.0^{2,7}.0^{9,14}]-4-ヘキサデセン誘導体、ヘプタジシクロ-5-イコセン誘導体、ヘプタシクロ-5-ヘンエイコセン誘導体、トリシクロ[4.3.0.1^{2,5}]-3-デセン誘導体、トリシクロ[4.3.0.1^{2,5}]-3-ウンデセン誘導体、ペンタシクロ[6.5.1.1^{3,6}.0^{2,7}.0

9,14] -4-ペンタデセン誘導体、ペンタシクロペンタデカジエン誘導体、ペンタシクロ [4, 7, 0, 12, 5, 08, 13, 19, 12] -3-ペンタデセン誘導体およびノナシクロ [9, 10, 1, 14, 7, 113, 20, 15, 18, 02, 10, 012, 21, 014, 19] -5-ペンタコセン誘導体等を挙げることができる。

【0017】上記 α -オレフィンと少なくとも1種の環状オレフィンとの重合方法としては、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの炭化水素溶媒中、バナジウム化合物、有機アルミニウム化合物などの触媒を用いて行なう方法が好適な例として挙げることができる。

【0018】このようにして得られる非晶性環状オレフィン共重合体の内、本発明で用いられるのはガラス転移温度が80℃以上の共重合体であるが、好ましくは120℃以上、より好ましくは130℃以上のものが用いられる。中でも三井石油化学工業(株)の製造に係る商品名「アベル」や日本ゼオン(株)の製造に係る商品名「ゼオネックス」が好適である。この透湿度は「アベル」や「ゼオネックス」のグレードによって若干異なるが、例えば「アベル6013」は40℃において0.07 g・mm/m²・day・atmであり、80℃において1 g・mm/m²・day・atmであり、ガラス転移温度は80℃である。また、「ゼオネックス250」は40℃において0.2 g・mm/m²・day・atmであり、80℃に於いて2 g・mm/m²・day・atmであり、ガラス転移温度は141℃である。このような非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム12の厚さは用途、使用環境、耐候性樹脂の種類、非晶性環状オレフィン共重合体の種類等によって異なる。さらに後述するような裏面保護層の構造によっても異なるが、通常25~500 μ m程度が採用される。

【0019】透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11と非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム12との積層は適当な接着剤を用いたドライラミネート法或いはヒートラミ法等の方法で積層することができる。接着剤としては、通常120℃、できれば150℃程度の耐熱性があるものが使用され、ポリエステル系或いはポリウレタン系のドライラミ用接着剤とか、ポリメチルメタクリレート等が好適なものとして例示される。また、非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムと透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルムとの接着性を改良するべく、例えばシラン系カップリング処理、チタン系カップリング処理、コロナ処理、プラズマ処理のような処理が好適に採用される。

【0020】図2に示すような構造の場合には透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11と非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム12との熱膨張係数の相違に基づくカールを生じることが懸念される。本発明に於いて用いられる非晶性環状オレフィン共重合

体に於いては前述のようにかなりの厚さを有し、且つガラス転移温度が高いので、これらの条件を適宜選択すれば容易にカールすることはないのであるが、カールの懸念を全くなくすには、図3に示すような、図2の構造体に更に接着性樹脂4と接する側に耐候性樹脂フィルム11と同質であり、且つ同形のもう一つの透明性耐候性樹脂フィルム11'を、接着剤を介して設け、対称的な構造体としたものがより一層好適に採用される。

【0021】さらに図4に示すような、透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11'の替わりに熱膨張係数が同程度であり、耐熱性と透明性の良い樹脂フィルム13で置換したものであればさらに好適に採用される。というのはこの層は直接太陽光を受けるわけではない故、耐候性は本来必要ない。従って高価な透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮断性フィルム11'を用いる必要がなくカールの懸念がないので有ればより安価な樹脂で代用できることは切に望まれる処である。しかも前述したとおり、非晶性環状オレフィン共重合体からなるフィルムの厚さはかなりの厚さを有し且つ剛性を有するので、同程度の熱膨張係数といってもその程度は比較的幅を有し、低廉な汎用樹脂の多くが使用可能である。例えばポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド等が例示されるが、中でもポリプロピレンはその熱膨張係数がフッ素樹脂に近く好適に採用される。

【0022】太陽電池素子3と接する接着性樹脂4は、太陽電池素子との接着性を有し、積層させる際の温度で熔融軟化する樹脂からなる。積層温度は通常、150℃未満、好ましくは120℃以下で行なわれる。具体的には、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル-グリシジルメタクリレート三元共重合体、エチレン-酢酸ビニル部分鹼化物-有機酸グラフト四元共重合体などのエチレン-酢酸ビニル共重合体の変性樹脂、ポリビニルブチラール、あるいは無水マレイン酸グラフトポリエチレン等のカルボキシル基含有ポリオレフィン、エチレンテレフタレート-変性アルキレンエーテルテレフタレートブロック共重合体等のポリエステル変性樹脂等が例示される。

【0023】非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム12と接着性樹脂4との積層が必要とされる場合には、太陽電池用のエチレン-酢酸ビニル共重合体或いはその類似品においては、単に加熱するだけで積層することができるが、好ましくはコロナ処理やシランカップリング処理等の処理をするのが接着性を上げる点で好ましい。接着性樹脂の種類によっては接着剤を用いたドライラミネート法、接着性樹脂を熱溶融して防湿性樹脂フィルム上へ直接押出塗工する方法など本発明の積層材料は公知の積層技術を用いて作成できる。

【0024】接着性樹脂4が直接或いは接着剤を介して接する場合がある裏面保護層2は太陽電池モジュールを

裏面から機械的、耐候性の両面から保護しうるものであれば、例えば金属、セラミックス、耐候性樹脂等、任意のものが用いられる。これらとの接合は適宜公知の固定手段を採用することができる。

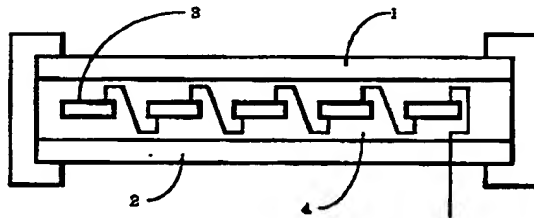
【0025】

【発明の効果】本発明において用いられる、ガラス転移温度が80℃以上の非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルムは常温は無論のことながら80℃付近での透過度が低く、屋外での過酷な種々の条件下で太陽電池素子を湿気から防ぐことができる。それとともに太陽電池モジュールの成形条件下で十分な耐熱性を有し、透明性にも優れ、太陽電池モジュール用表面保護層を構成するものとして有用である。

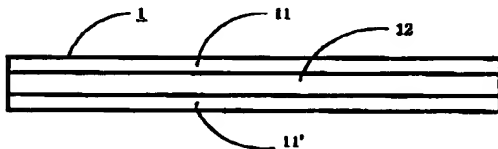
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表面保護層を用いた太陽電池モジュールの一態様の構造を示す概略断面図である。

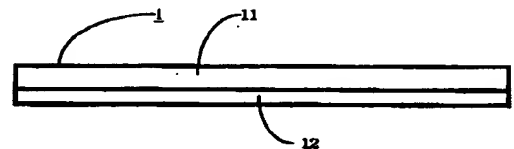
【図1】



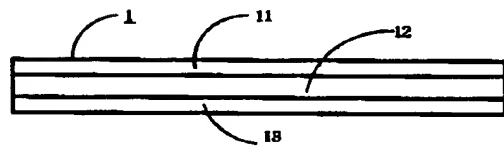
【図3】



【図2】



【図4】



【図2】図1における裏面保護層の一態様の断面図である。

【図3】図1における裏面保護層の別の態様の断面図である。

【符号の説明】

- 1 表面保護層
- 2 裏面保護層
- 3 太陽電池素子
- 4 接着性樹脂
- 11 透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮蔽性フィルム
- 11' 透明性耐候性樹脂フィルム
- 12 非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム
- 13 耐熱性と透明性の良い樹脂フィルム

【手続補正書】

【提出日】平成7年9月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表面保護層を用いた太陽電池モジュールの一態様の構造を示す概略断面図である。

【図2】図1における裏面保護層の一態様の断面図である。

【図3】図1における裏面保護層の別の態様の断面図である。

【図4】図1における裏面保護層の更に別の態様の断面図である。

40 【符号の説明】

- 1 表面保護層
- 2 裏面保護層
- 3 太陽電池素子
- 4 接着性樹脂
- 11 透明性耐候性樹脂よりなる紫外線遮蔽性フィルム
- 12 非晶性環状オレフィン共重合体よりなるフィルム
- 13 耐熱性と透明性の良い樹脂フィルム

フロントページの続き

(72)発明者 松永 悟

茨城県新治郡玉里村上玉里18-13 呉羽化
学工業株式会社樹脂加工技術センター内